

## GRAMÍNEAS INFESTANTES DE LOS CEREALES DE INVIERNO DE CATALUÑA

**J. Recasens**

**F. Riba**

**J. Izquierdo**

**R. Forn**

**A. Taberner**

Dpto d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria

ETSEA, Universitat de Lleida

Secció de Malherbologia

Servei de Protecció dels Vegetals

Generalitat de Catalunya

LLEIDA

### RESUMEN

Con el fin de estimar la importancia actual de las malas hierbas gramíneas en los cereales de invierno de Cataluña, se ha realizado una prospección por todas las comarcas cerealistas del territorio. Se han observado infestaciones por parte de alguna de dichas especies en el 61,4% de parcelas visitadas, cifra que significa que casi 200.000 ha mostrarían problemas por parte de estas malas hierbas. Las especies más problemáticas tanto por su frecuencia como por sus densidades medias de infestación son: *Lolium rigidum* Gaud., *Avena sterilis* L. subsp. *ludoviciana* (Durieu) Nyman, *Bromus diandrus* Roth, *Avena fatua* L. y *Avena sterilis* L. subsp. *sterilis*. Las dos primeras aparecen en más del 50% de parcelas visitadas tanto de secano como de regadío y constituyen más del 75% de las situaciones donde se han constatado infestaciones por parte de alguna mala hierba. La distribución de *Avena fatua* se da principalmente en zonas de clima más fresco y húmedo, mientras que la de *Avena sterilis* subsp. *sterilis* se corresponde con aquellas zonas de invierno más suave. Finalmente, las infestaciones por parte de *Bromus diandrus* se dan en la mayor parte de las comarcas cerealistas del interior, preferentemente en áreas de secano.

**Palabras clave:** Malas hierbas, Gramíneas, Cereales de invierno, Cataluña.

### SUMMARY

#### GRASS WEEDS GROWING IN WINTER CEREALS OF CATALONIA

In order to know the present importance of grass weeds infestations in winter cereal crops in Catalonia, a survey in all the areas of the region has been done. Grass weeds infestations have been observed in 61.4% of the surveyed fields, which means that almost 200,000 ha of cereal are infested by these species. Among the most important because of frequency and infestation level, we can mention: *Lolium rigidum* Gaud., *Avena sterilis* L. subsp. *ludoviciana* (Durieu) Nyman, *Bromus diandrus* Roth, *Avena fatua* L. and *Avena sterilis* L. subsp. *sterilis*. *Lolium rigidum* and *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* have been found in more than 50% of the surveyed fields in both dryland and irrigated conditions. These species mean more than 75 % of the field infestations

by weeds. The distribution of *Avena fatua* is restricted to the areas with a cooler and wetter climate; while *Avena sterilis* subsp. *sterilis* is present in those regions with mild winters. Finally *Bromus diandrus* has been found in dryland continental regions .

**Key words:** Grass weeds, Winter cereal crops, Catalonia.

### Introducción

La superficie dedicada al cultivo de cereales en Cataluña es aproximadamente de 320.000 ha (DARP, 1987). De éstas, unas 290.000 ha son en secano, en régimen de monocultivo y alrededor de 40.000 ha en regadío, formando parte de diferentes rotaciones. Los cereales que ocupan mayor extensión son la cebada (*Hordeum vulgare*) con 210.000 ha y el trigo (*Triticum aestivum*) con 100.000 ha. En un segundo lugar, con mucha menor importancia, se sitúan triticale (*x Triticosecale*), avena (*Avena sativa*) y centeno (*Secale cereale*), con unas 20.000 ha conjuntamente.

Ante la crítica situación económica que han vivido los monocultivos cerealistas en los últimos años, sus procesos de producción han sido optimizados al máximo con el fin de minimizar los costes y mejorar los beneficios obtenidos. El empleo de sistemas de laboreo de conservación, por ejemplo, parece haber permitido obtener notables reducciones tanto en costes como en impactos ambientales, sin embargo, el empleo de este tipo de prácticas ha llevado asociado el agravamiento de un problema ya existente, el aumento de la importancia de algunas malas hierbas.

En este sentido, el uso de herbicidas, de diferente naturaleza y selectividad, ha ido adquiriendo cada vez mayor protagonismo. En un principio fueron los herbicidas de tipo hormonal los más utilizados, los cuales promovieron un aumento de las gramíneas,

especialmente de los géneros *Lolium* y *Avena* (GARCÍA BAUDÍN, 1984); este hecho motivó en una segunda etapa, la aplicación de herbicidas derivados de la urea en mezcla con otras materias activas con el fin de conseguir herbicidas de amplio espectro. Actualmente se ha venido observando un claro aumento del uso de sulfonilureas para el control de dicotiledóneas, o bien en mezcla con otros herbicidas para ampliar su espectro en el control de gramíneas (SAYALERO, 1994). Finalmente, y en relación con el uso de técnicas de mínimo y no laboreo, se ha constatado igualmente un aumento del uso de herbicidas no selectivos y no persistentes aplicados en presiembra del cultivo para la eliminación de las malas hierbas y rizios del año anterior.

Como resultado de esta diversidad de técnicas de manejo y de control de la flora arvense en los cereales de invierno, ésta ha sufrido unos cambios cualitativos y cuantitativos importantes en las últimas décadas. A nivel de Cataluña han sido aportados unos primeros datos sobre los géneros *Avena* (RECASENS et al., 1990) y *Bromus* (RIBA et al., 1990a). Igualmente, una primera aproximación a la composición florística de la flora arvense de los cereales de invierno ha sido dada por RIBA et al. (1990b) a partir de las prospecciones realizadas por todo el área cerealista de Cataluña y en la que se pone de manifiesto el protagonismo adquirido por las gramíneas en estos cultivos. En el presente trabajo se exponen datos complementarios a aquél, que permiten cuantificar la

importancia actual de las gramíneas como infestantes de dichos cultivos y localizar geográficamente las áreas de mayor presencia de dichas especies.

### Material y métodos

La prospección se realizó durante los meses de Junio y Julio de 1989 y en ella se visitaron un total de 526 campos de cereal, 462 en secano y 64 en regadío, correspondientes a 29 comarcas representativas del área cerealista de Cataluña (entre 0° 15' y 3° 15' long E Gr. y entre 40° 30' y 42° 30' lat. N) (figura 1). La prospección se realizó en base al criterio de una visita para cada 625 ha de cultivo de cereal. La selección de los puntos a prospectar se llevó a cabo previamente a partir de mapas de imágenes tomadas por satélite (E 1: 100.000) los cuales nos

permitieron identificar las áreas agrícolas, tanto de secano como de regadío, de todo el territorio. Con la ayuda de los datos de Estadística Agraria de cada municipio elaborados por el DARP, se determinó cuál era la superficie dedicada a cereal en cada uno de ellos. Posteriormente, y sobre el mapa topográfico, se delimitaron las zonas cerealistas del territorio, y se asignó, a cada cuadrícula UTM de 5x5 km, hasta un máximo de seis visitas según la proporción de superficie total dedicada al cultivo de cereal.

Para la estimación del grado de infestación de las parcelas visitadas, se realizó un transecto diagonal a lo largo del campo en cuyo recorrido se lanzaba un cuadro de 0,1 m<sup>2</sup> de superficie, un mínimo de 4 veces y un máximo de 10, y a intervalos de 10-25 metros según el tamaño del campo. Se des-

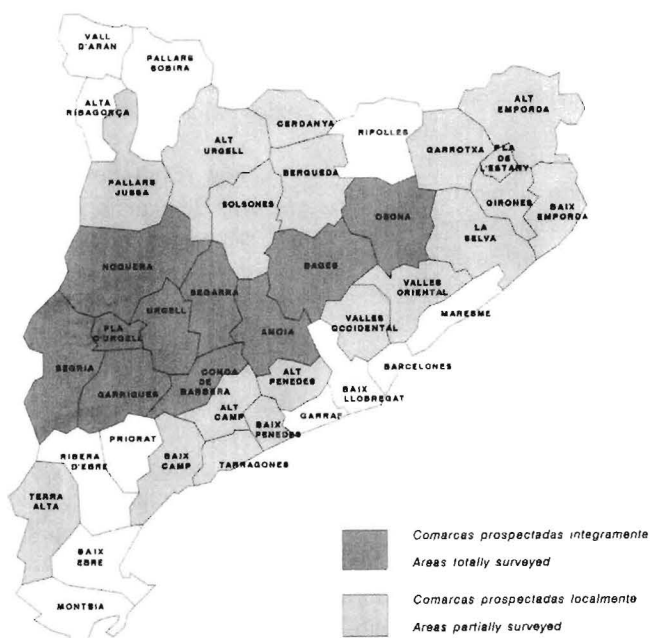


Figura 1. Comarcas cerealistas de Cataluña prospectadas  
Figure 1. Catalan cerealistic areas surveyed

conocía si un campo había recibido o no tratamiento herbicida.

El grado de infestación de las diferentes especies en cada parcela se censó en panículas o espigas/m<sup>2</sup>. Asimismo se dió un valor cualitativo de presencia en aquellos casos en que, habiendo sido observada la especie en el campo, generalmente a muy baja densidad o esporádicamente, no apareció ningún pie en los conteos efectuados con ayuda del cuadro.

Para la denominación de las especies se ha seguido la nomenclatura propuesta por TUTIN et al. (1980) y recogida igualmente por BOLOS et al. (1990).

## Resultados

De los 526 campos visitados, 345 correspondieron a cebada (65,5%), 174 a trigo (33%), 5 a avena (1 %) y 2 a centeno (0,4%). En 421 campos (80%) se constató la presencia de al menos alguna gramínea arvense; en 323 de ellos se estimó como mínimo algún nivel de infestación, cifra que corresponde al 61,4% del total de campos prospectados. Asimismo en 98 campos se constató solamente la presencia de alguna gramínea aunque sin nivel de infestación aparente, cifra que representa el 18,6% del total de parcelas visitadas.

Se han censado un total de 27 gramíneas distintas (especies y subespecies) (cuadro 1). De éstas, 13 han sido observadas exclusivamente en secano y 3 en regadío, mientras que el resto (11) lo han sido en ambos tipos de regímenes. La gran mayoría de las especies pertenecen a la subfamilia de las *Festucoideae*, como es lógico dada su afinidad biológica y sistemática con las especies cultivadas, sin embargo, cabe citar la presencia nada desdeñable, de dos especies con

metabolismo fotosintético C<sub>4</sub>, una *Chloridoideae* (*Cynodon dactylon*) y de una *Panicoidaeae* (*Sorghum halepense*); situación en principio no esperada, al tratarse de cultivos de invierno. Sin embargo, su naturaleza de plantas perennes, así como el momento de realización de la prospección (mayojunio), podría explicar su presencia y haber estimado, especialmente en el caso de la última especie, pies recién emergidos a partir de un rizoma subterráneo plurianual en zonas sometidas a rotación de cultivos.

Cabe citar asimismo, en áreas de secano, la presencia, aunque escasa, de algunas gramíneas de apetencia higrófila, tales como *Poa annua*, *Poa trivialis* o *Phragmites australis*. Este hecho corresponde a zonas cerealistas de la parte nororiental de Cataluña, donde a pesar de la ausencia de riego en el cultivo, la mayor pluviometría justificaría la presencia de las mismas.

Las 5 gramíneas más frecuentes han sido: *Lolium rigidum* (55%), *Avena sterilis* subsp. *Iudoviciana* (52%), *Bromus diandrus* (17%), *Avena fatua* (10%) y *Avena sterilis* subsp. *sterilis* (6%). Las 22 especies restantes han mostrado, cada una de ellas, unas frecuencias relativas siempre inferiores al 5 %, correspondiendo en la mayoría de las casos tan sólo a una o dos observaciones. En cuanto a las densidades de infestación de estas cinco especies más importantes (cuadro 2), tres de ellas (*Avena sterilis* subsp. *Iudoviciana*, *Avena sterilis* subsp. *sterilis* y *Lolium rigidum*) se han presentado más frecuentemente como especies nocivas que como plantas esporádicas.

## Discusión

Tanto *Avena sterilis* subsp. *Iudoviciana* como *Lolium rigidum* han aparecido en más

CUADRO I  
RELACIÓN DE GRAMÍNEAS INFESTANTES EN LOS CULTIVOS DE CEREALES DE  
CATALUÑA Y PORCENTAJE DE CAMPOS DONDE LA ESPECIE HA SIDO  
OBSERVADA

GRASS WEEDS OF CEREALS IN CATALONIA  
AND PERCENTAGE OF FIELDS WHERE EACH SPECIES WAS OBSERVED

	Secano (%)	Regadío (%)	Total (%)
<i>Lolium rigidum</i>	55,62	50,00	54,94
<i>Avena sterilis</i> ssp. <i>ludoviciana</i>	52,59	48,43	52,09
<i>Bromus diandrus</i>	16,88	15,62	16,73
<i>Avenafatua</i>	9,74	15,62	10,45
<i>Avena sterilis</i> ssp. <i>sterilis</i>	6,49	3,12	6,28
<i>Cynodon dactylon</i>	1,30	—	2,10
<i>Bromus sterilis</i>	1,52	4,69	1,90
<i>Alopecurus myosuroides</i>	1,08	—	1,71
<i>Avena sativa</i>	1,52	—	1,33
<i>Poa annua</i>	0,22	4,69	0,95
<i>Sorghum halepense</i>	0,65	3,13	0,95
<i>Bromus madritensis</i>	0,87	—	0,76
<i>Poa pratensis</i>	—	3,13	0,76
<i>Agropyron repens</i>	0,43	—	0,57
<i>Bromus hordeaceus</i>	0,22	3,13	0,57
<i>Bromus rubens</i>	0,65	—	0,57
<i>Phragmites australis</i>	0,22	3,13	0,57
<i>Hordeum murinum</i>	0,65	—	0,38
<i>Lolium multiflorum</i>	0,22	1,56	0,38
<i>Aegilops geniculata</i>	0,22	—	0,19
<i>Avena barbata</i>	0,22	—	0,19
<i>Bromus squarrosus</i>	0,22	—	0,19
<i>Bromus tectorum</i>	0,22	—	0,19
<i>Koeleria phleoides</i>	0,22	—	0,19
<i>Phleum paniculatum</i>	—	1,56	0,19
<i>Phalaris canariensis</i>	—	1,56	0,19
<i>Poa trivialis</i>	0,22	—	0,19

del 50 % de campos visitados tanto en secano como en regadío. Por su parte, mientras *Avena sterilis* subsp. *sterilis* y *Bromus diandrus*, independientemente de su nivel de infestación, han sido más frecuentes en situaciones de secano, *Avena fatua* se ha

presentado con mayor frecuencia en campos de regadío. Si exceptuamos aquellos casos donde la especie aparece pero sin mostrar una infestación aparente, la clase de frecuencia mayor se corresponde, según las especies, con aquella densidad de infesta-

CUADRO 2  
NIVELES DE INFESTACIÓN, EN SECAÑO Y REGADÍO, DE LAS CINCO ESPECIES MÁS IMPORTANTES

*INFESTATION LEVELS, IN DRY AND IRRIGATED LAND, OF THE MORE IMPORTANT FIVE SPECIES*

	Avena sterilis ssp. ludoviciana			Avena sterilis ssp. sterilis			Avena fatua			Bromus diandrus			Lolium rigidum		
	N.º de campos			N.º de campos			N.º de campos			N.º de campos			N.º de campos		
Paniculas o Espigas/m <sup>22</sup>	S	R	T	S	R	T	S	R	T	S	R	T	S	R	T
0,1*	107	12	119	13	2	15	29	5	34	48	5	53	45	13	58
0,2 - 5	41	8	49	8	—	8	6	4	10	11	5	16	25	2	27
6- 15	39	3	42	2	—	2	5	1	6	6	—	6	44	4	48
16-30	31	2	33	3	—	3	3	—	3	11	—	11	39	3	42
31-50	10	4	14	1	—	1	2	—	2	—	—	—	30	5	35
51-100	12	1	131	2	—	2	—	—	—	2	—	2	28	5	33
> 100	3	1	4	1	—	1	—	—	—	—	—	—	46	—	46
Total	243	31	274	30	2	32	45	10	55	78	10	88	257	32	289

\* Nivel de infestación medio considerado para cuando se ha detectado la presencia de la especie en el campo, pero cuya densidad no ha sido estimada por ser ésta inapreciable.

CUADRO 3  
NÚMERO DE CAMPOS, PARA CADA ESPECIE Y COMARCA, EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE INFESTACIÓN. (SECANO)  
NUMBER OF FIELDS, FOR EACH SPECIES AND AREA, IN FUNCTION OF THEM INFESTATION LEVEL. (DRY LAND)

Comarca:	AC	AE	AP	AU	AN	BG	BE	BR	CB	GR	GX	GI	LS	NO	OS	PJ	PE	SG	SE	SO	TA	TG	UR	VC	VR
N.º de campos visitados	5	15	6	3	40	35	15	9	27	6	4	10	6	68	24	13	6	67	20	19	2	1	42	6	7
<i>Avena sterilis</i>																									
<i>ssp ludoviciana</i>																									
Presencia	3	—	3	—	8	9	1	3	14	2	1	1	1	14	2	5	1	18	6	5	—	1	9	—	—
Débil < 5 pan/m <sup>2</sup>	1	1	—	1	3	6	1	1	2	—	1	3	—	4	2	2	—	5	1	1	1	—	5	—	—
Notable 5-30 "	—	1	2	—	11	7	—	—	7	—	—	1	1	13	4	1	2	9	—	1	—	—	10	—	—
Severa > 30 "	—	—	—	—	2	3	1	—	1	1	—	1	1	2	3	1	1	4	—	1	—	—	5	—	—
<i>Avena sterilis</i>																									
<i>ssp. sterilis</i>																									
Presencia	—	2	—	—	1	—	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1
Débil < 5 pan/m <sup>2</sup>	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—
Notable 5 - 30 "	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
Severa > 30 "	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Avena fatua</i>																									
Presencia	—	1	1	—	—	3	1	4	2	—	—	1	—	2	3	5	1	—	1	2	—	—	—	—	2
Débil < 5 pan/m <sup>2</sup>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—
Notable 5 - 30 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Severa > 30 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bromus diandrus</i>																									
Presencia	—	—	—	—	7	2	—	1	3	1	—	—	—	15	—	—	—	11	1	3	—	—	4	—	—
Débil < 5 pan/m <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—	1	—	—	—	—	4	1	—
Notable 5 - 30 "	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	6	—	—	—	4	1	1	—	—	2	—	—
Severa > 30 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Lolium rigidum</i>																									
Presencia	—	—	—	—	3	5	1	2	7	—	—	4	1	2	—	3	1	3	2	2	1	—	6	—	2
Débil < 5 esp/m <sup>2</sup>	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	1	7	1	—	—	7	2	—	1	—	3	—	—
Notable 5 - 30 "	3	2	1	—	11	2	—	3	1	2	—	1	—	18	4	1	1	15	3	2	—	—	11	1	1
Severa > 30 "	1	5	1	—	9	8	6	—	5	3	1	1	3	16	2	1	2	14	7	3	—	—	14	—	2

AC: Alt Camp; AE: Alt Empordà; AP: Alt Penedès; AU: Alt Urgell; AN: Anoia; BG: Bages; BE: Baix Empordà; BR: Berguedà; CB: Conca de Barberà; GR: Garrigues; GX: Garrotxa; GI: Gironès; LS: La Selva; NO: Noguera; OS: Osona; PJ: Pallars Jussà; PE: Pla d'Estany; SG: Segarra; SE: Segrià; SO: Solsonès; TA: Terra Alta; TG: Tarragonès; UR: Urgell; VC: Vallès Occidental; VR: Vallès Oriental.

ción comprendida entre 0,2 y 5 panículas/m<sup>2</sup> o entre 6 y 15 panículas/m<sup>2</sup>. Asimismo, a medida que consideramos niveles de infestación cada vez mayores por parte de estas especies, disminuye la probabilidad de encontrar algún campo en esta situación, a excepción de *Lolium rigidum*, donde la probabilidad de encontrarla con una densidad de infestación comprendida, por ejemplo, entre 6 y 15 espigas/m<sup>2</sup>, ha sido prácticamente la misma (aproximadamente de un 10%) que la de encontrar un campo con una infestación superior a 100 espigas/m<sup>2</sup>.

Independiente de su nivel de presencia o infestación, *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* y *Lolium rigidum* han sido observadas en secano, en más del 90% de las comarcas cerealistas consideradas (cuadro 3); por el contrario, la distribución geográfica de las tres especies restantes no es igual de uniforme ya que *Avena fatua* aparece en poco más de dos terceras partes del total de comarcas consideradas y *Avena sterilis* subsp. *sterilis* y *Bromus diandrus* han sido observadas escasamente en la mitad de las mismas. Cuando se constata la presencia de *Avena fatua*, ésta se ha mostrado en la mayoría de los casos como una planta esporádica, y a menudo, en campos donde se han observado notables infestaciones por parte de sus otros dos congéneres. Mientras que las densidades de infestación más frecuentemente observadas para *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* se sitúan en valores inferiores a las 30 panículas/m<sup>2</sup>, para *Lolium rigidum*, por el contrario, no es extraño constatar infestaciones muy severas, normalmente superiores a 30 espigas/m<sup>2</sup> e incluso a 100 espigas/m<sup>2</sup> en algunos casos.

En regadío (cuadro 4), tan solo *Avena sterilis* subsp. *sterilis* y *Lolium rigidum* parecen mostrarse como gramíneas problemáticas, ya que para las tres gramíneas res-

tantes apenas se han observado infestaciones significativas en las diferentes comarcas prospectadas.

La representación geográfica de las infestaciones que han sido estimadas refleja que las especies más ampliamente distribuidas son *Lolium rigidum* (figura 2) y *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* (figura 3). Ambas se presentan en la práctica totalidad de comarcas cerealistas de Cataluña, mostrando la primera de ellas, cualquier magnitud de infestación tanto en secano como en regadío, mientras que la segunda restringe sus infestaciones, en las comarcas más occidentales (Segrià y Pla d'Urgell), a los campos de cereal de regadío. La distribución geográfica de las principales infestaciones observadas para *Avena sterilis* subsp. *sterilis* (figura 4) se centran en comarcas litorales tales como l'Alt y Baix Empordà, así como en ambas comarcas del Vallès, distribución que parece explicar su preferencia por zonas de invierno más suave que las del interior. *Avena fatua* presenta una distribución más irregular (figura 5) si bien ésta parece reflejar la preferencia de esta especie por aquellos territorios de mayor altitud, y por lo tanto más frescos. Esto podría explicar su presencia en zonas montañosas de Osona, el Berguedà, el Solsonès, la Noguera o el Pallars Jussà. Su presencia puntual en comarcas más meridionales tales como el Segrià o el Pla d'Urgell se da únicamente en campos de regadío. *Bromus diandrus*, por su parte, aún estando presente en diferentes comarcas, presenta sus infestaciones más graves en aquellos campos de secano de las comarcas centrales de Cataluña (figura 6) tales como la Noguera, la Segarra, el Solsonès y l'Urgell. Su presencia en regadío es anecdótica.

La infestación simultánea por parte de dos o más especies de entre las 5 gramíneas más importantes ha sido también frecuente



CUADRO 4  
NÚMERO DE CAMPOS, PARA CADA ESPECIE Y COMARCA, EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE INFESTACIÓN. (REGADÍO)

NUMBER OF FIELDS. FOR EACH SPECIES AND AREA, IN FUNCTION OF THEM INFESTATION LEVEL. (DRYLAND)

Comarca:		AU	AE	BE	GR	NO	PU	SE	UR
N.º de campos visitados:		1	1	2	4	11	11	25	8
<i>Avena sterilis ssp. ludoviciana</i>									
Presencia		—	—	—	1	1	4	4	2
Débil < 5	pan/m <sup>2</sup>	—	—	—	—	1	1	5	
Notable 5 - 30	“	—	—	—	1	1	1	2	
Severa > 30	“	—	—	1	—	—	1	4	
<i>Avena sterilis ssp. sterilis</i>									
Presencia		—	1	—	—	—	—	—	1
Débil < 5	pan/m <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—
Notable 5 - 30	“	—	—	—	—	—	—	—	—
Severa > 30	“	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Avena fatua</i>									
Presencia	—	—	—	1	—	—	1	3	
Débil < 5	pan/m <sup>2</sup>	—	—	—	—	1	—	3	—
Notable 5 - 30	“	—	—	—	1	—	—	—	—
Severa > 30	“	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bromus diandrus</i>									
Presencia		—	—	—	2	2	—	1	—
Débil < 5	pan/m <sup>2</sup>	—	—	—	—	2	1	1	1
Notable 5 - 30	“	—	—	—	—	—	—	—	—
Severa > 30	“	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lolium rigidum</i>									
Presencia	esp/m <sup>2</sup>	1	—	—	—	3	1	7	1
Débil < 5	“	—	—	—	—	1	1	—	—
Notable 5 - 30	“	—	—	—	1	2	—	3	1
Severa > 30	“	—	—	—	1	2	1	5	1

AE: Alt Urgell; AE: Alt Empordà; BE: Baix Empordà; GR: Garrigues; NO: Noguera; PU: Pla d'Urgell; SE: Segrià; UR: Urgell.

(cuadro 5). La simultaneidad entre *Lolium rigidum* y *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* ha sido observada en más del 30% de las parcelas que mostraban algún nivel de infestación. En un 13% más de campos, además de estas dos especies, presentaban

nocividad, bien *Bromus diandrus* o bien *Avena fatua*. En cambio el protagonismo individual por parte de algunas de estas gramíneas sólo ha sido observado en un 16% de los campos para *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* y en un 13 % para *Lolium rigi-*

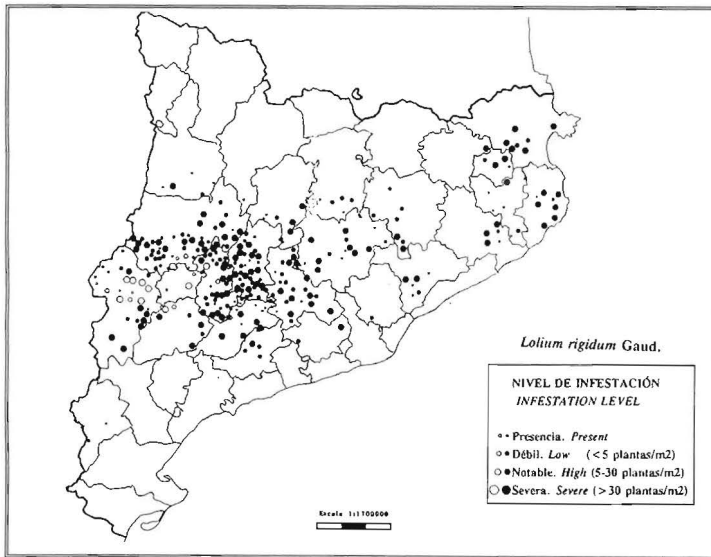


Figura 2. Distribución geográfica y niveles de infestación de *Lolium rigidum* Gaud. Círculos negros: secano; círculos blancos: regadío

Figure 2. Geographic distribution and infestation levels of *Lolium rigidum* Gaud. Black circles: dry lands; white circles: irrigated lands

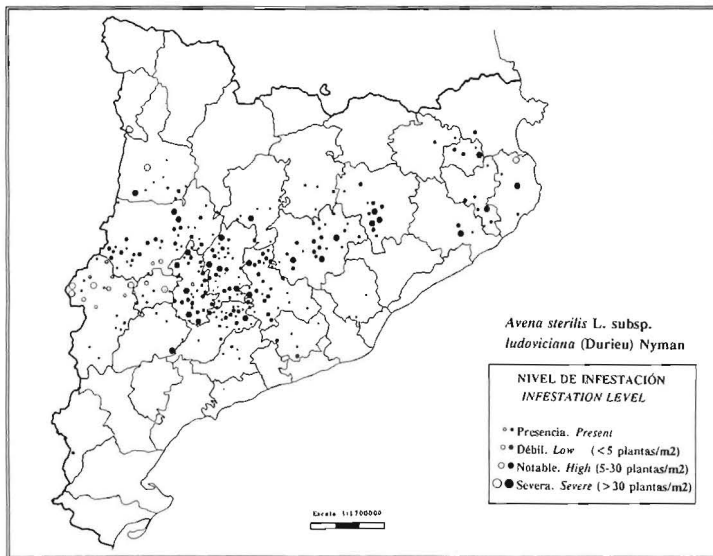


Figura 3. Distribución geográfica y niveles de infestación de *Avena sterilis* L. subsp. *ludoviciana* (Durieu) Nyman. Círculos negros: secano; círculos blancos: regadío

Figure 3. Geographic distribution and infestation levels of *Avena sterilis* L. subsp. *ludoviciana* (Durieu) Nyman. Black circles: dry lands; white circles: irrigated lands

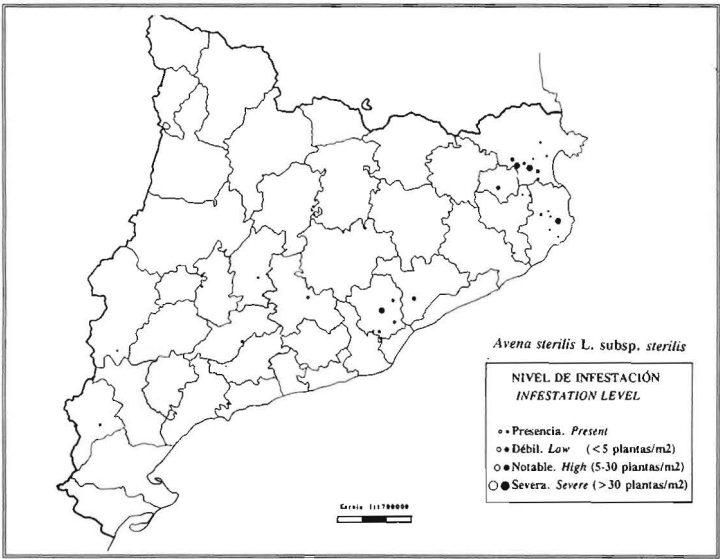


Figura 4. Distribución geográfica y niveles de infestacion de *Avena sterilis* L. subsp. *sterilis*. Círculos negros: secano; círculos blancos: regadío  
Figure 4. Geographic distribution and infestation levels of *Avena sterilis* L. subsp. *sterilis*. Black circles: dry lands; white circles: irrigated lands

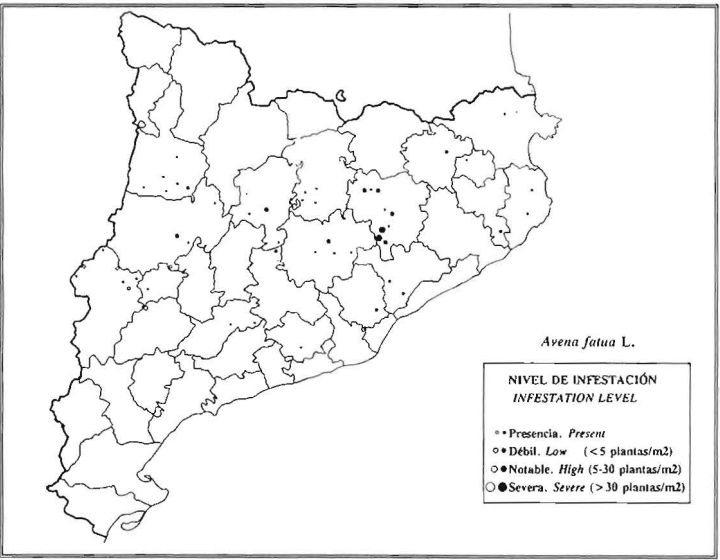


Figura 5. Distribución geográfica y niveles de infestacion de *Avena fatua* L. Círculos negros: secano; círculos blancos: regadío  
Figure 5. Geographic distribution and infestation levels of *Avena fatua* L. Black circles: dry lands; white circles: irrigated lands

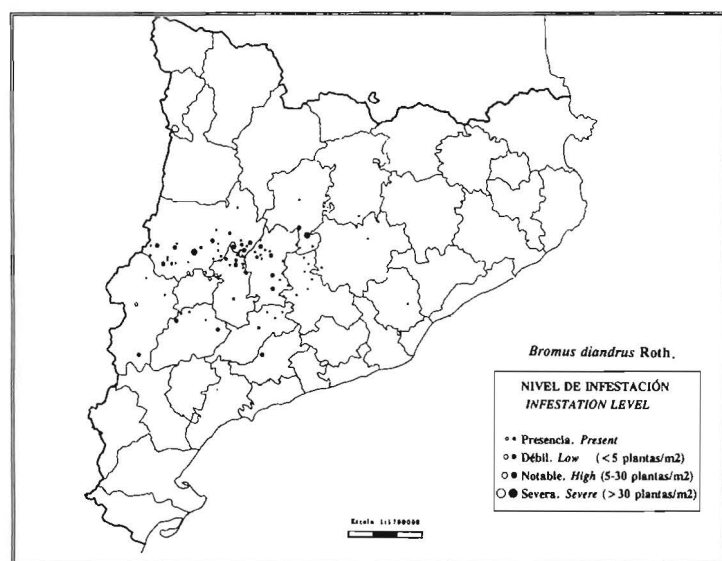


Figura 6. Distribución geográfica y niveles de infestación de *Bromus diandrus* Roth. Círculos negros: secano; círculos blancos: regadío

Figure 6. Geographic distribution and infestation levels of *Bromus diandrus* Roth. Black circles: dry lands; white circles: irrigated lands

*dum*. En ninguna parcela se ha observado una presencia simultánea por parte de estas 5 especies consideradas.

Las densidades medias de infestación y su contribución específica a la infestación total (%CEIT) de las 10 especies más importantes estimadas en esta prospección se presentan en el cuadro 6, y en él se incluyen también los valores correspondientes a las dicotiledóneas presentes y aportados en su día por RIBA et al. (1990b). Las cinco gramíneas consideradas están presentes en esta ordenación, donde sobresale especialmente *Lolium rigidum* con una densidad media de 60 espigas/m<sup>2</sup>, seguido de *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana*, con 22 panículas/m<sup>2</sup>. La densidad observada para *Avena sterilis* subsp. *sterilis* aún siendo notable (23 panículas/m<sup>2</sup>) representa una aportación débil a la infestación total, dado el menor

número de campos donde ha aparecido. Igualmente la aportación por parte del resto de especies es poco significativa, en ningún caso superior al 3%. Por lo que respecta a la contribución acumulada (%CEIT acumulada) se ha estimado que el 90 % del total de infestaciones observadas en el territorio corresponden a sólo nueve especies, entre ellas las cinco gramíneas consideradas, y que el 75% de estas infestaciones están protagonizadas por tan solo dos especies: *Lolium rigidum* y *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana*.

### Conclusiones

El 80% de los campos de cereales de invierno de Cataluña presentan alguna gramínea entre su flora arvense, y se han observado infestaciones por parte de alguna de ellas en el 61,4% de parcelas del territorio,

CUADRO 5  
NÚMERO DE CAMPOS DONDE SE HA OBSERVADO LA INFESTACIÓN  
INDIVIDUAL O SIMULTÁNEA DE LAS CINCO GRAMÍNEAS MÁS IMPORTANTES  
*NUMBER OF FIELDS WHERE AN INDIVIDUAL OR SIMULTANEOUS INFESTATION  
OF THE FIVE MORE IMPORTANT SPECIES HAS BEEN OBSERVED*

	n.º campos	%
<i>Lolium rigidum</i> + <i>Avena sterilis</i> ssp <i>ludoviciana</i>	127	31,2
<i>Avena sterilis</i> ssp <i>ludoviciana</i>	67	16,5
<i>Lolium rigidum</i>	55	13,5
<i>Lolium rigidum</i> + <i>Avena sterilis</i> ssp <i>ludoviciana</i> + <i>Bromus diandrus</i>	40	9,9
<i>Lolium rigidum</i> + <i>Bromus diandrus</i>	22	5,4
<i>Avena sterilis</i> ssp <i>ludoviciana</i> + <i>Avena fatua</i>	16	3,9
<i>Bromus diandrus</i>	14	3,4
<i>Lolium rigidum</i> + <i>Avena sterilis</i> ssp <i>ludoviciana</i> + <i>Avena fatua</i>	14	3,4
<i>Lolium rigidum</i> + <i>Avena sterilis</i> ssp <i>sterilis</i>	10	2,5
<i>Avena sterilis</i>	7	1,7
<i>Lolium rigidum</i> + <i>Avena fatua</i>	7	1,7
<i>Avena fatua</i>	6	1,5
Otras	22	5,4
	407	100

cifra que vendría a significar situaciones con problemas de infestación en casi 200.000 ha.

De las 27 especies observadas cinco de ellas son las más problemáticas tanto por sus valores de frecuencia relativa como por sus densidades de infestación. Por orden decreciente son: *Lolium rigidum*, *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana*, *Bromus diandrus*, *Avena fatua* y *Avena sterilis* subsp. *sterilis*. Las dos primeras aparecen en más del 50% de campos del territorio tanto de secano como de regadío, y se distribuyen ampliamente en más del 90% de las comarcas cerealistas de secano.

*Lolium rigidum* es la especie arvense más nociva de los cereales de invierno de Cataluña. Su amplia distribución viene acompañada a menudo por densidades de infestación altamente nocivas, en algunos

casos incluso superiores a las 100 espigas/m<sup>2</sup>. Estas observaciones vienen a confirmar los datos aportados por GARCÍA BAUDÍN (1982) sobre su importante presencia en la mitad norte de la Península Ibérica.

La aptitud submediterránea o incluso mediterránea continental de *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana*, le permite extenderse por casi todo el territorio cerealista de Cataluña, desde zonas más litorales como el Empordà hasta otras más montañas como el Solsonès o los Pallars, pasando por las zonas interiores de invierno frío como el Segrià, l'Urgell o la Segarra. Su predominio en los cereales del territorio (52%) coincide prácticamente con los datos aportados por AIBAR (1988) para las vecinas tierras de Aragón. Se ha constatado un gradiente fenológico en función de la altitud y de la latitud de las comarcas donde aparece. Puede encontrarse en fruto desde el mes de mayo,

CUADRO 6  
INFESTACIONES MEDIAS Y CONTRIBUCIÓN A LA INFESTACIÓN TOTAL  
(% CEIT)(2) POR PARTE DE LAS MALAS HIERBAS MÁS IMPORTANTES  
*AVERAGE INFESTATION AND CONTRIBUTION TO TOTAL INFESTATION  
(% CEIT)2 BY THE MORE IMPORTANT WEEDS*

Especies	$\bar{X}$	a	%CEIT	%CEIT acumul.
<i>Lolium rigidum</i>	60,3	81,5	60,1	60,1
<i>Avena sterilis</i> p <i>ludoviciana</i>	21,9	19,5	15,2	75,3
<i>Polygonum aviculare</i>	7,8	8,4	2,6	77,9
<i>Polygonum convolvulus</i>	11,7	23,0	2,2	80,1
<i>Papaver rhoeas</i>	7,6	19,2	2,2	82,3
<i>Bromus diandrus</i>	13,6	15,3	2,0	84,3
<i>Galium</i> spp.	13,5	18,5	2,0	86,3
<i>Avena sterilis</i> ssp <i>sterilis</i>	22,9	31,8	1,4	87,7
<i>Convolvulus arvensis</i>	3,6	3,5	1,4	89,1
<i>Avena fatua</i>	6,7	6,1	0,8	89,9

(1) La densidad media se ha estimado sólo a partir de los valores de densidad estimados en el campo (espigas o panículas/m<sup>2</sup> para gramíneas y pies/m<sup>2</sup> para dicotiledóneas). En este cálculo no se ha considerado la simple presencia de la especie.

(2) %CEIT representa el cociente (en forma de porcentaje) entre la suma de las diferentes densidades observadas para una especie concreta y la suma de las diferentes densidades observadas para todas las especies que presentaban infestación.

en aquellos territorios más cálidos y meridionales, hasta el mes de julio en aquellos otros más frescos y montanos.

La distribución de *Avena fatua* se da principalmente por las áreas de clima más fresco coincidiendo con aquellas comarcas más montanas, de carácter subhúmedo, donde la precipitación es más frecuente. Observaciones similares han sido confirmadas por AIBAR (1988) en Aragón. Este hecho podría explicar asimismo su presencia, aunque ocasional, en áreas de regadío marcadamente mediterráneas como l'Urgell o el Segrià. Sin embargo, debe considerarse igualmente la influencia de la temperatura invernal sobre la germinación y establecimiento de esta especie (JAUZEIN y MONTEGUT, 1983) para justificar su distribución.

*Avena sterilis* subsp. *sterilis*, debido a su carácter más termófilo y a su vez mediterráneo, se muestra menos tolerante al frío que la subespecie *ludoviciana* (JAUZEIN y MONTEGUT, 1983). Este hecho condicionaría su área de distribución casi restringida a las comarcas cerealistas más orientales de Cataluña, y a su vez litorales, las cuales gozan de un invierno más suave.

La distribución geográfica de *Bromus diandrus* se da por la mayor parte de las comarcas cerealistas en general más cálidas y meridionales. Sus infestaciones tienen notable relevancia, siempre en secano, en las zonas situadas entre las comarcas de la Noguera, la Segarra y l'Urgell. Su proliferación parece estar relacionada con la implantación de técnicas de mínimo o no laboreo y

acentuada por la ausencia de un herbicida selectivo (HARRADINE, 1986).

En definitiva, los campos de cereal de invierno de Cataluña muestran una notable diversidad florística en cuanto a gramíneas. Sin embargo, el protagonismo en cuanto a la nocividad que dichas especies pueden presentar, queda restringido prácticamente a dos de ellas: *Lolium rigidum* y *Avena sterilis* subsp. *tudoviciana*. Sus densidades medias de infestación así lo atestiguan: 60 espigas/m<sup>2</sup> para la primera y 22 panículas/m<sup>2</sup> para la segunda. Cabe mencionar asimismo, que el 75 % de los casos donde se han constatado infestaciones, éstas son causadas por una de dichas especies.

Parece preciso asimismo un estudio más profundizado acerca de las pautas que rigen la distribución de estas malas hierbas por nuestro territorio. Esta información unida a la que puedan aportar estudios acerca de la biología de estas gramíneas, especialmente en clima mediterráneo, deben ayudar, sin duda, a establecer métodos de control más eficaces y a optimizar los ya existentes.

### Bibliografía

- AIBAR, J., 1988. Biología y control de la avena loca en Aragón. Tesis Doctoral. E.T.S. Ingenieros Agrónomos. Madrid. 203 pp.
- BOLÒS, O. de VIGO, J., MASALLES, R., NINOT, J., 1990. Flora manual dels Països Catalans. Ed. Porció. Barcelona. 1247 pp.
- DARP, 1987. L'agricultura a les comarques de Catalunya. Superfícies i Producció. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. Barcelona. 123 pp.
- GARCÍA-BAUDIN, J., 1982. Importancia de los "vallicos" en los cereales de invierno españoles. Boletín del Servicio de Plagas. 8. 179-184.
- GARCÍA-BAUDIN, J., 1984. Espèces adventices graminées dans les céréales d'hiver (blé et orge) espagnoles. Proc. EWRS 3rd Symposium on Weed Problems in the Mediterranean Area. 2. 389-396. Oeiras.
- HARRADINE, A.R., 1986. Seed longevity and seedling establishment of *Bromus diandrus* Roth. Weed Research. 26. 173-180.
- JAUZEIN, P., MONTEGI T. J., 1983. Graminées (Poaceae) nuisibles en agriculture. Ed. S.E.C.N., 538 pp.
- RECASENS, J., AIBAR, J., FORN R., RIBA, F., TABERNER, A., IZQUIERDO, J., OCHOA, M.J., ZARAGOZA, C., 1990. Distribution and abundance of the species of the genus *Avena* L. as a weeds in winter cereals in the north east of Spain. Proc. EWRS Symposium 1990 "Integrated Weed Management in Cereals". 77-84. Helsinki.
- RIBA, F., RECASENS, J., TABERNER, A., 1990a, Ecological basis for establishment of an IWMS in a cereal growing area infested with brome grass (*Bromus* L.) in Catalonia (Spain). Proc. EWRS Symposium 1990 "Integrated Weed Management in Cereals". 69-75. Helsinki.
- RIBA, F., RECASENS, J., TABERNER, A., 1990b, Flora arvensis de los cereales de invierno de Cataluña (I). Actas Reunión 1990 de la Sociedad Española de Malherbología. 239-246. Madrid.
- SAYALERO, C., 1994. Malas hierbas en cereales y su control. Las sulfonilureas. Phytoma España. 63. 90-91.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, V.H., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M., WEBB, D.A., 1980. Flora Europaea, Vol 5. Cambridge University Press. 452 pp.

(Aceptado para publicación el 15 de febrero de 1996)